



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I884204 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 05 月 21 日

(21)申請案號：110101035

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 01 月 12 日

(51)Int. Cl. : C23C16/44 (2006.01)

C23C16/455 (2006.01)

H01J37/32 (2006.01)

(30)優先權：2020/01/13 美國

62/960,390

(71)申請人：美商蘭姆研究公司(美國) LAM RESEARCH CORPORATION (US)

美國

(72)發明人：彭 文胤 PENG, GORDON (US)；羅斯理 克雷格 ROSSLEE, CRAIG (US)；馬霍爾 丹 MAROHL, DAN (US)

(74)代理人：許峻榮

(56)參考文獻：

TW 201213603A

TW 201239132A

TW 201920753A

審查人員：洪敏峰

申請專利範圍項數：25 項 圖式數：4 共 28 頁

(54)名稱

用於溝槽輪廓最佳化的多區氣體分配板

(57)摘要

一種基板處理系統的氣體分配裝置包括上板體及下板體，該上板體包括第一孔洞及複數第二孔洞。該下板體包括在該下板體之上表面、及該上板體之下表面的其中一者中所形成的凹陷區域。該凹陷區域在該上板體與該下板體之間界定氣室容積。該下板體更包括位於該凹陷區域內的突起柵部。該柵部將該氣室容積分隔為第一氣室與第二氣室，該第一氣室與該第一孔洞流體連接，而該第二氣室與該複數第二孔洞流體連接。

A gas distribution device for a substrate processing system includes an upper plate including a first hole and a plurality of second holes and a lower plate. The lower plate includes a recessed region formed in one of an upper surface of the lower plate and a lower surface of the upper plate. The recessed region defines a plenum volume between the upper plate and the lower plate. The lower plate further includes a raised fence located within the recessed region. The fence separates the plenum volume into a first plenum and a second plenum, the first plenum is in fluid communication with the first hole, and the second plenum is in fluid communication with the plurality of second holes.

指定代表圖：

符號簡單說明：

300:上板體

308:上表面

312:插口

316:中央孔洞

320:外孔洞

352:下表面

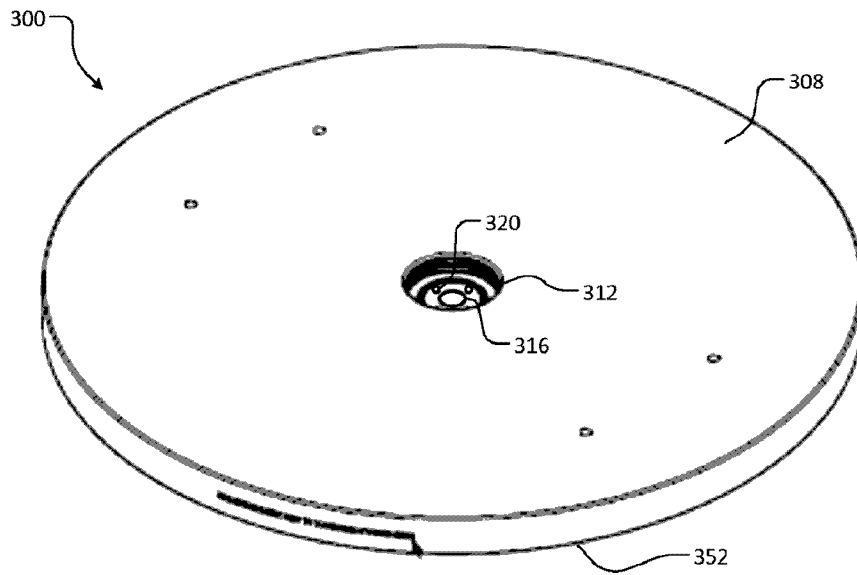


圖 3A



I884204

【發明摘要】

【中文發明名稱】 用於溝槽輪廓最佳化的多區氣體分配板

【英文發明名稱】 MULTIZONE GAS DISTRIBUTION PLATE FOR
TRENCH PROFILE OPTIMIZATION

【中文】

一種基板處理系統的氣體分配裝置包括上板體及下板體，該上板體包括第一孔洞及複數第二孔洞。該下板體包括在該下板體之上表面、及該上板體之下表面的其中一者中所形成的凹陷區域。該凹陷區域在該上板體與該下板體之間界定氣室容積。該下板體更包括位於該凹陷區域內的突起柵部。該柵部將該氣室容積分隔為第一氣室與第二氣室，該第一氣室與該第一孔洞流體連接，而該第二氣室與該複數第二孔洞流體連接。

【英文】

A gas distribution device for a substrate processing system includes an upper plate including a first hole and a plurality of second holes and a lower plate. The lower plate includes a recessed region formed in one of an upper surface of the lower plate and a lower surface of the upper plate. The recessed region defines a plenum volume between the upper plate and the lower plate. The lower plate further includes a raised fence located within the recessed region. The fence separates the plenum volume into a first plenum and a second plenum, the first plenum is in fluid communication with the first hole, and the second plenum is in fluid communication with the plurality of second holes.

第 1 頁，共 2 頁(發明摘要)

【指定代表圖】 圖 3A

【代表圖之符號簡單說明】

300: 上板體

308: 上表面

312: 插口

316: 中央孔洞

320: 外孔洞

352: 下表面

【發明說明書】

【中文發明名稱】 用於溝槽輪廓最佳化的多區氣體分配板

【英文發明名稱】 MULTIZONE GAS DISTRIBUTION PLATE FOR
TRENCH PROFILE OPTIMIZATION

【技術領域】

【0001】 本揭露係關於氣體分配裝置，用於將處理氣體注入至基板處理系統中的處理腔室中。

【0002】 [相關申請案的交互參照]本申請案是主張 2020 年 1 月 13 日提交的美國臨時專利申請案第 62/960,390 號之優先權。上述申請案之整體揭露係作為參考文獻而併入本文中。

【先前技術】

【0003】 此處所提供之先前技術描述係為了一般性呈現本揭露之背景的目的。本案列名發明人的工作成果、至此先前技術段落的所述範圍、以及申請時可能不適格作為先前技術的實施態樣，均不明示或暗示承認為對抗本揭露內容的先前技術。

【0004】 基板處理系統可用於執行基板的蝕刻、沉積、及/或其他處理，所述基板例如為半導體晶圓。可在基板上執行的示例性處理包括但不限於電漿增強化學氣相沉積（PECVD）處理、化學增強電漿氣相沉積（CEPVD）處理、濺射物理氣相沉積（PVD）處理、離子植入處理、及/或其他蝕刻（例如，化學蝕刻、電漿蝕刻、反應性離子蝕刻等）、沉積、及清潔處理。

【0005】 基板可設置於基板處理系統之處理腔室中的基板支撐件上，如基座、靜電卡盤（ESC）等，而包括一或更多處理氣體的氣體混合物可被導引至該處理腔室中。舉例來說，在基於電漿蝕刻處理期間，將包括一或更多前驅物的氣體混合物導引至該處理腔室中，並點燃電漿以對該基板進行蝕刻。

【發明內容】

【0006】 基板處理系統的氣體分配裝置包括上板體及下板體，該上板體包括第一孔洞及複數第二孔洞。該下板體包括在該下板體之上表面、及該上板體之下表面的其中一者中所形成的凹陷區域。該凹陷區域在該上板體與該下板體之間界定氣室容積。該下板體更包括位於該凹陷區域內的突起柵部。該柵部將該氣室容積分隔為第一氣室與第二氣室，該第一氣室與該第一孔洞流體連接，而該第二氣室與該複數第二孔洞流體連接。

【0007】 在其他特徵中，該上板體係包括插口，且其中該第一孔洞與該複數第二孔洞係位於該插口內。該插口係配置以對包括第一通道及第二通道的中央注入器進行接收。該氣體分配裝置更包括該中央注入器，該第一孔洞係置中地位於該插口內，且其中該第一通道係與該第一孔洞對準且流體連接。該第二通道包括與該複數第二孔洞對準且流體連接的環狀底部。

【0008】 在其他特徵中，該第一孔洞係置中地位於該上板體中，而該複數第二孔洞係位於該第一孔洞的徑向外側。該第一孔洞的面積係與該複數第二孔洞的總面積實質相同。該第一氣室及該第二氣室係共平面的。該柵部的高度係與該下板體及該上板體之相應一者所圍繞該凹陷區域的外部之高度相同。

【0009】 在其他特徵中，該第一氣室包括第一複數瓣部，該柵部包括第二複數瓣部，且該第二複數瓣部的各者圍繞著該第一複數瓣部的各者。該第一氣室具有包括四瓣部的苜蓿葉（cloverleaf）形狀。該第二氣室包括第三複數瓣部，其位於該柵部之該第二複數瓣部的相鄰對之間。該柵部包括複數之形路線（switchback），其連接該第二複數瓣部的該相鄰對，並在該第一複數瓣部的相鄰對之間朝內突出。該等之形路線在該第三複數瓣部的各者中界定複數流動通道。該等流動通道係在該第一複數瓣部的該相鄰對與該第二複數瓣部的該相鄰對之間徑向朝外延伸至該第三複數瓣部的該各者中。該等流動通道的徑向朝內端部係與該第二複數孔洞對準。

【0010】 在其他特徵中，該下板體包括從該第一氣室延伸至該下板體之下表面的第一複數孔洞，以及從該第二氣室延伸至該下板體之該下表面的第二複數孔洞。該第二複數孔洞係位於該第一複數孔洞的徑向外側。

【0011】 基板處理系統的氣體分配裝置包括上板體及下板體，該上板體包括第一孔洞及複數第二孔洞。該下板體包括在該下板體之上表面、及該上板體之下表面的其中一者中所形成的凹陷區域。該凹陷區域在該上板體與該下板體之間界定氣室容積。該下板體更包括位於該凹陷區域內的複數溝槽，以及位於該複數溝槽的各者內的複數密封件。該複數密封件將該氣室容積分隔為第一氣室及複數第二氣室，該第一氣室與該第一孔洞流體連接，且其中該複數第二氣室與該複數第二孔洞流體連接。

【0012】 在其他特徵中，該等密封件係 O 形環。

【0013】 本揭露的進一步應用領域將從實施方式、申請專利範圍、及圖式而變得顯而易知。該實施方式及特定示例僅係出自說明的目的而並非意旨於限制本揭露的範圍。

【圖式簡單說明】

【0014】 本揭露將從實施方式及隨附圖式得到更完整的理解，其中：

【0015】 圖 1 係依本揭露之原理的示例性基板處理系統之功能性方塊圖；

【0016】 圖 2 係依本揭露之原理的示例性氣體分配裝置，其包括二氣體分配區域；

【0017】 圖 3A 及 3B 係顯示依本揭露之原理的氣體分配裝置之示例性上板體及下板體；以及

【0018】 圖 4A 及 4B 係顯示依本揭露之原理的氣體分配裝置之另一示例性下板體。

【0019】 在該等圖式中，可重新使用元件符號以標示類似及/或相同的元件。

【實施方式】

【0020】 在基板處理系統中，可使用氣體分配裝置將包括一或更多處理氣體的氣體混合物導引至該處理腔室中。在一些示例中，該氣體分配裝置包括置於中央的氣體注入器，配置以將氣體注入至該處理腔室中（例如，使用噴嘴及/或分流器以將氣體進行分配）。在其他示例中，該氣體分配裝置係包括界定出氣室的噴淋頭。氣體係被供應至該氣室，並經由該噴淋頭的面向基板表面或面板中所配置的複數孔洞流出該氣室而進入該處理腔室中。雖然可將所述孔洞提供在該噴淋頭的不同配置或區域中，但氣體的分配可能會依照該等孔洞與中央注入點的各自距離而有所偏差。

【0021】 依據本揭露的氣體分配裝置或板體包括二或更多氣體分配區域。舉例來說，該氣體分配裝置包括二板體（例如，上板體及下板體）、以及界定在該上板體與該下板體之間的氣室容積。該上板體與該下板體之間的界面係配置以將該氣室容積分隔為第一及第二氣室。氣體係經由該上板體而導引至氣室中。舉例來說，中央注入器係配置以經由該上板體中的各自孔洞而個別地將氣體供應至該等氣室中。該界面將該第一及第二氣室內的氣體保持分隔。

【0022】 舉例來說，該界面可對應於該下板體之上表面中所形成的突起或凹陷區域。相對地，該上板體之下表面可為實質平坦的。因此，該下板體之該上表面中的該等凹陷區域係界定出所述氣室。在一些示例中，所述凹陷區域係形成在該上板體的下表面中，而該下板體的該上表面係實質平坦的。

【0023】 在另一示例中，該氣室容積可對應於該下板體之上表面、或該上板體之下表面中所形成的單一凹陷區域。在此示例中，該凹陷區域可包括界定各自區域的複數溝槽以及在該等溝槽中所配置的各自 O 形環。該等 O 形環將該等溝槽所界定之該等各自區域中的氣體保持分隔。

【0024】 現在請參照圖 1，其顯示一示例性基板處理系統 100，用於執行包括但不限於沉積及蝕刻（例如，使用射頻、或 RF、電漿）的處理。該基板處理系統 100 包括處理腔室 102，其包圍該基板處理系統 100 的其他構件。該基板處理系統 100 包括上電極 104、以及如靜電卡盤（ESC）的基板支撐件 106。操作期間，基板 108 係配置在該基板支撐件 106 上。

【0025】 僅作為示例，該上電極 104 可包括如噴淋頭 110 的氣體分配裝置，其將處理氣體導引並分配至該處理腔室 102 中。在一些示例中，該噴淋頭 110 可包括桿部 112，其包括與該處理腔室 102 之頂表面連接的

一端部。該桿部 112 可與配置以接收處理氣體的中央注入器相對應，並且經由該噴淋頭 110 以將處理氣體供應至該處理腔室 102。

【0026】該噴淋頭 110 通常為圓柱形的，並從該桿部 112 的相對端部徑向朝外延伸，其中該相對端部係位於與該處理腔室 102 之頂表面分隔的位置處。該噴淋頭 110 的面向基板表面或面板包括複數孔洞，其中處理氣體或吹掃氣體係流動通過該等孔洞。在其他示例中，可將該噴淋頭 110 配置在該處理腔室 102 之該上表面的毗鄰或上方。在一些示例中，可將該噴淋頭 110 結合於該處理腔室 102 的蓋體內、或是作為該處理腔室 102 的蓋體。如更詳細描述於下，依據本揭露的噴淋頭 110 係包括二或更多氣體分配區域。

【0027】該基板支撐件 106 包括作為下電極的導電底板 114。該底板 114 支撐著陶瓷層 116，其中該陶瓷層 116 可對應於陶瓷加熱板。RF 產生系統 120 產生 RF 電壓並將其輸出至該上電極 104 及該下電極（例如，該基板支撐件 106 的底板 114）的其中一者。該上電極 104 及該底板 114 的其他一者可為 DC 接地、AC 接地、或浮動的。僅作為示例，該 RF 產生系統 120 可包括產生 RF 電壓的 RF 電壓產生器 122，其中該 RF 電壓係藉由匹配及分配網路 124 而饋送至該上電極 104 或該底板 114。在其他示例中，電漿可為感應式產生、或遠端產生。

【0028】如本文所述，該 RF 產生系統 120 可對應於變壓器耦合電漿（TCP）系統。在其他示例中，可將本揭露的原理實施於其他類型的基板處理系統，例如電容耦合電漿（CCP）系統、CCP 陰極系統、遠端微波電漿產生及輸送系統等。

【0029】氣體運輸系統 130 包括一或更多氣體來源 132-1、132-2、...、及 132-N（統稱為氣體來源 132），其中 N 為大於零的整數。氣體來源 132

供應一或更多前驅物及其氣體混合物。氣體來源 132 還可供應吹掃氣體。亦可使用經汽化的前驅物。氣體來源 132 係藉由閥部 134-1、134-2、...、及 134-N（統稱為閥部 134）、以及質量流量控制器 136-1、136-2、...、及 136-N（統稱為質量流量控制器 136）而連接至歧管 140。歧管 140 的輸出係饋送至該處理腔室 102。僅舉例說明，歧管 140 的輸出係饋送至噴淋頭 110。

【0030】 閥部 150 與幫浦 152 將反應物從處理腔室 102 抽除。系統控制器 160 控制著基板處理系統 100 的構件。機器人 170 將基板運輸至基板支撐件 106 上、以及從該基板支撐件 106 移除基板。舉例來說，該機器人 170 可在基板支撐件 106 與負載鎖室 172 之間傳輸基板。雖然顯示為分離的控制器，但溫度控制器 142 可實施在系統控制器 160 內。

【0031】 圖 2 顯示依本揭露之原理的示例性氣體分配裝置 200（例如，噴淋頭），其包括二氣體分配區域。該氣體分配裝置包括二板體（例如，上板體 204 及下板體 208）、以及界定在該上板體 204 與該下板體 208 之間的氣室容積 212。該上板體 204 與該下板體 208 之間的界面（對應於凹陷區域 216）係配置以將該氣室容積 212 分隔為第一及第二氣室（未顯示於圖 2 中）。使用中央注入器 224 以將氣體經由該上板體 204 中的複數孔洞 220 而導引至該氣室容積 212 內。舉例來說，該上板體 204 包括如插座或插口 226 的凹陷區域，配置以接收該中央注入器 224。

【0032】 該中央注入器 224 係配置以經由界定在其中的各自通道而將氣體個別地供應至該氣室容積 212 的第一及第二氣室內。舉例來說，第一通道 228 係經由該複數孔洞 220 的第一孔洞（例如，中央孔洞）以將氣體供應至該第一氣室。相對地，第二通道 232 係經由該複數孔洞 220 的二或更多第二孔洞（例如，外部孔洞）以將氣體供應至該第二氣室。舉例來

說，該第二通道 232 包括環狀底部 236，該環狀底部 236 係對準於該複數孔洞 220 並與其流體連接。

【0033】 凹陷區域 216 包括複數突起特徵部（未顯示於圖 2 中；其更詳細地描述於下），其係配置以將該第一及第二氣室內的氣體保持分隔。舉例來說，該凹陷區域 216 係形成在該下板體 208 的上表面 240 內，而該上板體 204 的下表面 244 可為實質平坦的。在其他示例中，該凹陷區域 216 可形成在該上板體 204 的該下表面 244 中，而該下板體 208 的該上表面 240 係實質平坦的。供應至該第一及第二氣室的氣體係流動經過該下板體 208 之面向基板表面 252 或面板中的複數孔洞 248 而進入該處理腔室。

【0034】 在此示例中，該下板體 208 可為可移除及可替換的，以訂製該凹陷區域 216、以及在該氣室容積 212 內所界定之第一氣室及第二氣室的配置。換言之，雖然該上板體 204 的該等孔洞 220 之位置可為固定的，但可依據該第一及第二氣室的所需配置、該等孔洞 248 的不同配置及流動模式等，而可選擇並安裝該下板體 208 的不同配置。在一些示例中，可利用僅界定單一氣體分配區域的下板體而替換該下板體 208。還可將該下板體 208 因磨損而替換、及/或為維修而移除、為重新塗覆或重新表面加工而移除。僅舉例說明，該上板體 204 及該下板體 208 可包括陶瓷（例如，氧化鋁、石英等），且該下板體 208 可為經氧化鈮塗覆的。在一些示例中，可將該下板體 208 支撐於承載環（未顯示）上，其中該承載環係配置在該下板體 208 與該處理腔室的側壁之間。舉例來說，可將該下板體 208 支撐於如 2020 年 9 月 21 日所提交的美國臨時專利申請案第 63/081,252 號所描述的承載環上，其中該申請案的整體內容係結合於本文中。

【0035】 現在請參照圖 3A 及 3B，其顯示依據本揭露的示例性上板體 300 及下板體 304。該上板體 300 的上表面 308 包括如插座或插口 312

的凹陷區域，配置以接收中央注入器（例如，圖 2 的中央注入器 224）。該插口 312 包括與該中央注入器 224 內所界定的各自通道對準的複數開口或孔洞（例如，對應於該等孔洞 220）。舉例來說，該插口 312 包括與該第一通道 228 對準的中央孔洞 316、以及與該第二通道 232 之環形底部 236 對準的複數外孔洞 320（例如，位於該中央孔洞 316 的徑向外側）。在此方式中，藉由該第一通道 228 所供應的氣體係經由該中央孔洞 316 而流動通過該上板體 300，而藉由該第二通道 232 所供應的氣體係經由該等外孔洞 320 而流動通過該上板體 300。該中央孔洞 316 的面積可與該等外孔洞 320 的總面積實質相同（例如，在總面積的 $\pm 5\%$ 內），使得通過該中央孔洞 316 的氣體流量與通過該等外孔洞 320 的氣體流量係實質相同的。

【0036】該下板體 304 的上表面 324 包括凹陷區域 328。該凹陷區域 328 在該上板體 300 與該下板體 304 之間界定氣室容積 332。突起圖案或特徵部（例如，柵部）336 係配置以將該氣室容積 332 分隔成與個別內部及外部區域相對應的第一（例如，內部）氣室 340 及第二（例如，外部）氣室 344。該第一氣室 340 與該第二氣室 344 係共平面的。舉例來說，柵部 336 的高度可與該下板體 304 的外部 348 之高度相同。因此，該柵部 336 與該外部 348 係接觸該上板體 300 的下表面 352，以避免該第一氣室 340 與該第二氣室 344 之間的氣體洩漏。換言之，該柵部 336 界定該第一氣室 340 與該第二氣室 344 之間的阻障物。

【0037】該第一氣室 340 係與該中央孔洞 316 及該第一通道 228 流體連接。相對地，該第二氣室 344 係與該複數外孔洞 320 及該第二通道 232 流體連接。該柵部 336 使個別供應至該第一氣室 340 及該第二氣室 344 的氣體保持分隔。供應至該第一氣室 340 的氣體係流動通過第一複數孔洞 356

而進入該處理腔室。供應至該第二氣室 344 的氣體係流動通過第二複數孔洞 360 而進入該處理腔室。

【0038】該下板體 304 可為可移除及可替換的，以訂製該凹陷區域 328、該柵部 336、該第一氣室 340、及/或該第二氣室 344 的配置。換言之，雖然該上板體 300 的該等孔洞 316 及 320 之位置可為固定的，但可依據該第一氣室 340 及該等對應第一複數孔洞 356、及該第二氣室 344 及該等對應第二複數孔洞 360 的所需配置，而可選擇並安裝該下板體 304 的不同配置。

【0039】僅舉例說明，如圖所示，該第一氣室 340 具有苜蓿葉圖案，其包括被該柵部 336 的各自瓣部 368 所圍繞的四個象限(例如，瓣部 364)。供應至該第一氣室 340 中的氣體(例如，在與該中央孔洞 316 對準的位置 370 處)係朝外流入各瓣部 364。相對地，該第二氣室 344 包括四象限或瓣部 372，其係位於該柵部 336 之該等瓣部 368 的各自相鄰對之間。該柵部 336 之該等瓣部 368 的該等相鄰對係由朝內突出的蛇形路徑(例如，之形路線) 376 所連接，其中該等蛇形路徑 376 係界定出該第二氣室 344 之該等瓣部 372 中的各別流動通道 380。該等流動通道 380 係從該柵部 336 之該等瓣部 368 的相鄰者之間的該第二氣室 344 的該等瓣部 372 徑向朝內延伸(或是，從該下板體 304 的中央區域徑向朝外延伸)。供應至該第二氣室 344 中的氣體(例如，在與該等外孔洞 320 之各者對準的位置 382 處)係徑向朝外流動通過該等流動通道 380 而進入各瓣部 372。

【0040】雖然顯示該第一氣室 340 包括由該柵部 336 之四瓣部 368 所圍繞的四瓣部 364，但在其他示例中，該下板體 304 可包括較少(例如，二或三)、或較多(例如，五或更多)的瓣部 364 及 368。於是，該下板體

304 可包括較少（例如，二或三）、或較多（例如，五或更多）的瓣部 372、蛇形路徑 376、流動通道 380 等。

【0041】 在此方法中，該凹陷區域 328 界定二相異氣體分配區域（例如，徑向內部區域及徑向外部區域），其分別對應於該第一氣室 340 及該第二氣室 344。雖然氣體係從中央供應（例如，經由中央注入器 224），但所述氣體係均勻地分配至該第一氣室 340 及該第二氣室 344 的各處。

【0042】 在另一示例中，氣室容積可對應於下板體之上表面中所形成的單一凹陷區域。在此示例中，該凹陷區域可包括界定各自區域的複數溝槽以及在該等溝槽中所配置的各自 O 形環。該等 O 形環將該等溝槽所界定之該等各自區域中的氣體保持分隔。舉例來說，現在請參照圖 4A 及 4B，其顯示包括上表面 404 及下表面 408 的另一示例性下板體 400。該下板體 400 的該上表面 404 包括凹陷區域 412，其在上板體（例如，上板體 300）與該下板體 400 之間界定氣室容積 416。

【0043】 代替圖 3A 及 3B 中所描述於上的該柵部 336，該凹陷區域 412 包括複數溝槽 420、以及配置在該等溝槽 420 內的各自密封件，例如墊圈或 O 形環 424。該 O 形環 424 將該氣室容積 416 分隔成與個別內部及外部區域相對應的第一（例如，內部）氣室 428 及第二（例如，外部）氣室 432。該 O 形環 424 與該上表面 404 的外部係接觸該上板體的下表面，以避免該第一氣室 428 與該第二氣室 432 之間的氣體洩漏。換言之，該 O 形環 424 提供該第一氣室 428 與該第二氣室 432 之間的密封。

【0044】 在具有上板體（例如，上板體 300）及中央注入器 224 的氣體分配裝置組件中，該第一氣室 428 係與該中央孔洞 316 及該第一通道 228 流體連接。相對地，該第二氣室 432 係與該複數外孔洞 320 的各者、以及該第二通道 232 流體連接。供應至該第一氣室 428 的氣體係流動通過第一

複數孔洞 436 而進入該處理腔室。供應至該第二氣室 432 的氣體係流動通過第二複數孔洞 440 而進入該處理腔室。

【0045】 前述的實施方式在本質上僅為說明性的，且並非意旨對本揭露、其應用、或使用進行限制。本揭露的廣義教示得以各種形式而實施。因此，雖然本揭露包括特定示例，但本揭露的真實範圍不應當因此而受限，原因在於在對圖式、說明書、及下列申請專利範圍的研讀後，其他的修正將變得顯而易知。應當理解，在不變更本揭露之原則的情況下，一方法中的一或更多步驟得以不同順序（或同時地）執行。此外，雖然係將各實施例在上方描述成具有某些特徵，但可將對於本揭露之任何實施例所描述的任一或更多這些特徵實施在、及/或組合至任何其他實施例的特徵，即使該組合並未明確地描述。換言之，所描述的實施例並非是彼此互斥的，且一或更多實施例的彼此替換仍落入本揭露的範圍內。

【0046】 在複數元件之間（例如，在模組、電路元件、半導體層等之間）的空間與功能性關係可使用各種術語來加以描述，包括「連接」、「接合」、「耦接」、「相鄰」、「在...旁」、「在...的頂部」、「上方」、「下方」、以及「設置在...」。除非明確地描述為「直接」，否則在上述揭露中描述第一與第二元件之間的關係時，該關係可為在第一與第二元件之間不存在其他中間元件的直接關係，亦可為在第一與第二元件之間存在一或更多中間元件（不論是空間性、或功能性）的非直接關係。如本文中所使用，應該將詞組 A、B、及 C 的至少一者視為是代表使用非排他性的邏輯 OR 的邏輯（A 或 B 或 C），而不應該被視為是代表「至少一個 A、至少一個 B、與至少一個 C」。

【0047】 在一些實行例中，控制器為系統的一部份，該系統可為上述示例的一部分。這樣的系統可包括半導體處理設備，該半導體處理設備包

括一或更多處理工具、一或更多腔室、用於處理的一或更多平台、及/或特定處理組件（晶圓台座、氣體流動系統等）。這些系統可與電子元件進行整合，以在半導體晶圓、或基板的處理之前、期間、與之後控制它們的操作。所述電子元件可被稱為「控制器」，其可控制一或更多系統的各種組件或子部件。取決於處理需求、及/或系統類型，可將控制器進行編程以控制本文所揭露的任何處理，包括處理氣體的運輸、溫度設定（例如，加熱、及/或冷卻）、壓力設定、真空設定、功率設定、射頻（RF）產生器設定、RF 匹配電路設定、頻率設定、流量設定、流體運輸設定、定位及操作設定、對於一工具、及其他傳輸工具、及/或連接至或與特定系統相互連接的傳送室之晶圓傳輸進出。

【0048】 廣義來說，控制器可定義成具有各種積體電路、邏輯、記憶體、和／或軟體的電子設備，以接收指令、發送指令、控制操作、啟動清除操作、啟動終點測量等。所述積體電路可包括以韌體形式儲存程式指令的晶片、數位訊號處理器（DSP）、定義為特殊應用積體電路（ASIC）的晶片、和／或一或更多執行程式指令（例如，軟體）的微處理器或微控制器。程式指令可係以各種獨立設定（或程式檔案）形式而傳送至控制器的指令，而定義出用於在半導體基板上、或針對半導體基板、或對系統執行特定步驟的操作參數。在一些實施例中，操作參數可係為由製程工程師所定義之配方的一部分，以在將一或更多層、材料、金屬、氧化物、矽、二氧化矽、表面、電路、及/或晶圓的晶粒進行加工的期間完成一或更多的處理步驟。

【0049】 在一些實行例中，控制器可為電腦的一部分、或耦接至電腦，所述電腦係整合並耦接至所述系統，或係以其他方式網路連接至所述系統，或是其組合。例如，控制器可位於「雲端」中、或 FAB 主電腦系統的全部、

或一部分而可允許基板處理的遠端存取。電腦可使對系統的遠端存取能夠監控加工操作的當前進程、檢視過去加工操作的歷史、檢視來自複數加工操作的趨勢或性能度量、變更當前處理的參數、設定當前處理之後的處理步驟、或是開始新的處理。在一些示例中，遠端電腦（例如，伺服器）可透過網路向系統提供處理配方，其中該網路可包括區域網路、或網際網路。遠端電腦可包括使用者介面，而能夠對參數及/或設定進行輸入或編寫，所述參數及/或設定則接著從遠端電腦傳達至系統。在一些示例中，控制器接收數據形式的指令，所述指令為在一或更多操作期間待執行之每一處理步驟指定參數。應當理解的是，所述參數可特定於待執行的步驟類型，及控制器所配置以連接或控制的工具類型。因此，如上所述，控制器可例如藉由包括一或更多離散控制器而進行分配，所述離散控制器係彼此以網路連接且朝向共同的目的（例如本文所述的步驟與控制）而運作。為此目的所分配的控制器之示例將係位於腔室上的一或更多積體電路，其與遠端設置（例如，位於平台層或作為遠端電腦的一部分）、且結合以控制腔室上之步驟的一或更多積體電路連通。

【0050】 不具限制地，示例性系統可包括電漿蝕刻腔室或模組、沉積腔室或模組、旋轉-清洗腔室或模組、金屬電鍍腔室或模組、清潔腔室或模組、晶邊蝕刻腔室或模組、物理氣相沉積（PVD）腔室或模組、化學氣相沉積（CVD）腔室或模組、原子層沉積（ALD）腔室或模組、原子層蝕刻（ALE）腔室或模組、離子植入腔室或模組、軌道腔室或模組、或可有關於或使用於半導體晶圓之加工及/或製造中的其他半導體處理系統。

【0051】 如上所述，取決於工具所待執行的一或更多處理步驟，控制器可連通至一或更多其他工具電路或模組、其他工具組件、群集式工具、其他工具介面、相鄰工具、鄰近工具、遍布於工廠的工具、主電腦、另一

控制器、或材料輸送中所使用的工具，而將基板的容器帶進及帶出半導體製造工廠的工具位置、和/或裝載通口。

【符號說明】

【0052】

- 100: 基板處理系統
- 102: 處理腔室
- 104: 上電極
- 106: 基板支撐件
- 108: 基板
- 110: 噴淋頭
- 112: 桿部
- 114: 底板
- 116: 陶瓷層
- 120: RF 產生系統
- 122: RF 電壓產生器
- 124: 匹配及分配網路
- 130: 氣體運輸系統
- 132, 132-1~132-N: 氣體來源
- 134, 134-1~134-N: 閥部
- 136, 136-1~136-N: 質量流量控制器
- 140: 歧管
- 142: 溫度控制器
- 150: 閥部

152: 幫浦
160: 系統控制器
170: 機器人
172: 負載鎖室
200: 氣體分配裝置
204: 上板體
208: 下板體
212: 氣室容積
216: 凹陷區域
220: 孔洞
224: 中央注入器
226: 插口
228: 第一通道
232: 第二通道
236: 環狀底部
240: 上表面
244: 下表面
248: 孔洞
252: 面向基板表面
300: 上板體
304: 下板體
308: 上表面
312: 插口
316: 中央孔洞

320: 外孔洞
324: 上表面
328: 凹陷區域
332: 氣室容積
336: 柵部
340: 第一氣室
344: 第二氣室
348: 外部
352: 下表面
356: 第一複數孔洞
360: 第二複數孔洞
364, 368: 瓣部
370: 位置
372: 瓣部
376: 蛇形路徑
380: 流動通道
382: 位置
400: 下板體
404: 上表面
408: 下表面
412: 凹陷區域
416: 氣室容積
420: 溝槽
424: O 形環

428: 第一氣室

432: 第二氣室

436: 第一複數孔洞

440: 第二複數孔洞

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種基板處理系統的氣體分配裝置，該氣體分配裝置包括：

上板體，包括第一孔洞及複數第二孔洞；以及

下板體，包括

凹陷區域，形成於（i）該下板體之上表面、及（ii）該上板體之下表面的其中一者中，其中該凹陷區域在該上板體與該下板體之間界定氣室容積，以及

突起的柵部，位於該凹陷區域內，其中該柵部將該氣室容積分隔為第一氣室及第二氣室，其中該第一氣室與該第一孔洞流體連接，且其中該第二氣室與該複數第二孔洞流體連接，且其中該上板體包括插口，且其中該第一孔洞與該複數第二孔洞係位於該插口內。

【請求項2】 如請求項 1 所述之基板處理系統的氣體分配裝置，其中該插口係配置以對包括第一通道及第二通道的中央注入器進行接收。

【請求項3】 如請求項 2 所述之基板處理系統的氣體分配裝置，更包括該中央注入器，其中該第一孔洞係置中地位於該插口內，且其中該第一通道係與該第一孔洞對準且流體連接。

【請求項4】 如請求項 3 所述之基板處理系統的氣體分配裝置，其中該第二通道包括與該複數第二孔洞對準且流體連接的環狀底部。

【請求項5】 如請求項 1 所述之基板處理系統的氣體分配裝置，其中該第一孔洞係置中地位於該上板體中，而該複數第二孔洞係位於該第一孔洞的徑向外側。

【請求項6】 如請求項 1 所述之基板處理系統的氣體分配裝置，其中該第一孔洞的面積係與該複數第二孔洞的總面積實質相同。

【請求項7】 如請求項 1 所述之基板處理系統的氣體分配裝置，其中該第一氣室及該第二氣室係共平面的。

【請求項8】 如請求項 1 所述之基板處理系統的氣體分配裝置，其中該柵部的高度係與該下板體及該上板體之相應一者所圍繞該凹陷區域的外部之高度相同。

【請求項9】 如請求項 1 所述之基板處理系統的氣體分配裝置，其中該下板體包括從該第一氣室延伸至該下板體之下表面的第一複數孔洞，以及從該第二氣室延伸至該下板體之該下表面的第二複數孔洞。

【請求項10】 如請求項 1 所述之基板處理系統的氣體分配裝置，其中該第二複數孔洞係位於該第一複數孔洞的徑向外側。

【請求項11】 一種基板處理系統的氣體分配裝置，該氣體分配裝置包括：

上板體，包括第一孔洞及複數第二孔洞；以及

下板體，包括

凹陷區域，形成於（i）該下板體之上表面、及（ii）該上板體之下表面的其中一者中，其中該凹陷區域在該上板體與該下板體之間界定氣室容積，以及

突起的柵部，位於該凹陷區域內，其中該柵部將該氣室容積分隔為第一氣室及第二氣室，其中該第一氣室與該第一孔洞流體連接，且其中該第二氣室與該複數第二孔洞流體連接，且其中該第一氣室包括第一複數瓣部，該柵部包括第二複數瓣部，且該第二複數瓣部的各者圍繞著該第一複數瓣部的各者。

【請求項12】 如請求項 11 所述之基板處理系統的氣體分配裝置，其中該第一孔洞係置中地位於該上板體中，而該複數第二孔洞係位於該第一孔洞的徑向外側。

【請求項13】 如請求項 11 所述之基板處理系統的氣體分配裝置，其中該第一孔洞的面積係與該複數第二孔洞的總面積實質相同。

【請求項14】 如請求項 11 所述之基板處理系統的氣體分配裝置，其中該第一氣室及該第二氣室係共平面的。

【請求項15】 如請求項 11 所述之基板處理系統的氣體分配裝置，其中該柵部的高度係與該下板體及該上板體之相應一者所圍繞該凹陷區域的外部之高度相同。

【請求項16】 如請求項 11 所述之基板處理系統的氣體分配裝置，其中該第一氣室具有包括四瓣部的苜蓿葉形狀。

【請求項17】 如請求項 11 所述之基板處理系統的氣體分配裝置，其中該第二氣室包括第三複數瓣部，該第三複數瓣部位於該柵部之該第二複數瓣部的相鄰對之間。

【請求項18】 如請求項 17 所述之基板處理系統的氣體分配裝置，其中該柵部包括複數之形路線（switchback），該複數之形路線連接該第二複數瓣部的該相鄰對，並在該第一複數瓣部的相鄰對之間朝內突出。

【請求項19】 如請求項 18 所述之基板處理系統的氣體分配裝置，其中該等之形路線在該第三複數瓣部的各者中界定複數流動通道。

【請求項20】 如請求項 19 所述之基板處理系統的氣體分配裝置，其中該等流動通道係在該第一複數瓣部的該相鄰對與該第二複數瓣部的該相鄰對之間徑向朝外延伸至該第三複數瓣部的該各者中。

【請求項21】 如請求項 19 所述之基板處理系統的氣體分配裝置，其中該等流動通道的徑向朝內端部係與該複數第二孔洞對準。

【請求項22】 如請求項 11 所述之基板處理系統的氣體分配裝置，其中該下板體包括從該第一氣室延伸至該下板體之下表面的第一複數孔洞，以及從該第二氣室延伸至該下板體之該下表面的第二複數孔洞。

【請求項23】 如請求項 11 所述之基板處理系統的氣體分配裝置，其中該第二複數孔洞係位於該第一複數孔洞的徑向外側。

【請求項24】 一種基板處理系統的氣體分配裝置，該氣體分配裝置包括：

上板體，包括第一孔洞及複數第二孔洞；以及

下板體，包括

凹陷區域，形成於（i）該下板體之上表面、及（ii）該上板體之下表面的其中一者中，其中該凹陷區域在該上板體與該下板體之間界定氣室容積，以及

複數溝槽，位於該凹陷區域內，以及

複數密封件，位於該複數溝槽的各者內，其中該複數密封件將該氣室容積分隔為第一氣室及複數第二氣室，其中該第一氣室與該第一孔洞流體連接，且其中該複數第二氣室與該複數第二孔洞流體連接。

【請求項25】 如請求項 24 所述之基板處理系統的氣體分配裝置，其中該等密封件係 O 形環。

【發明圖式】

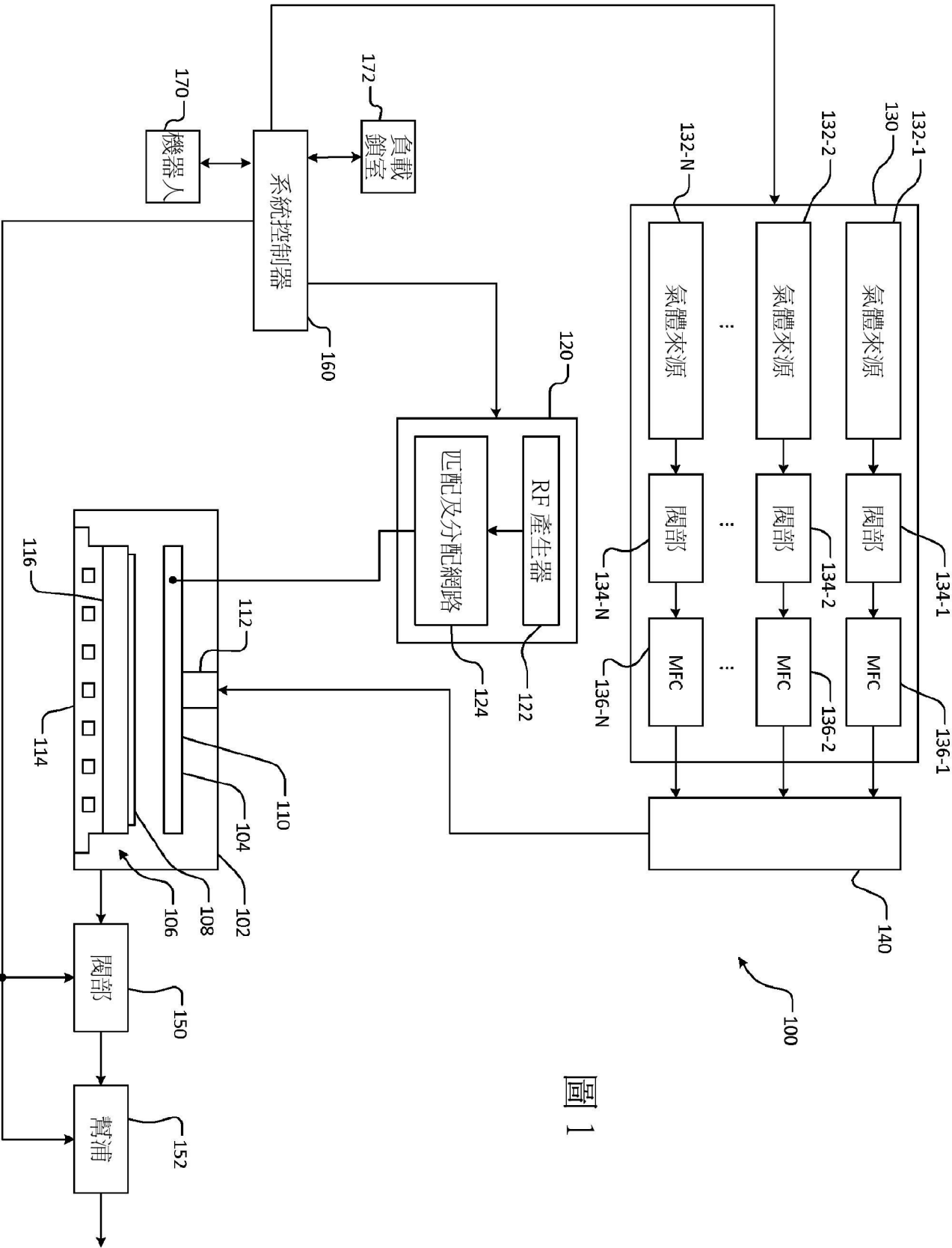
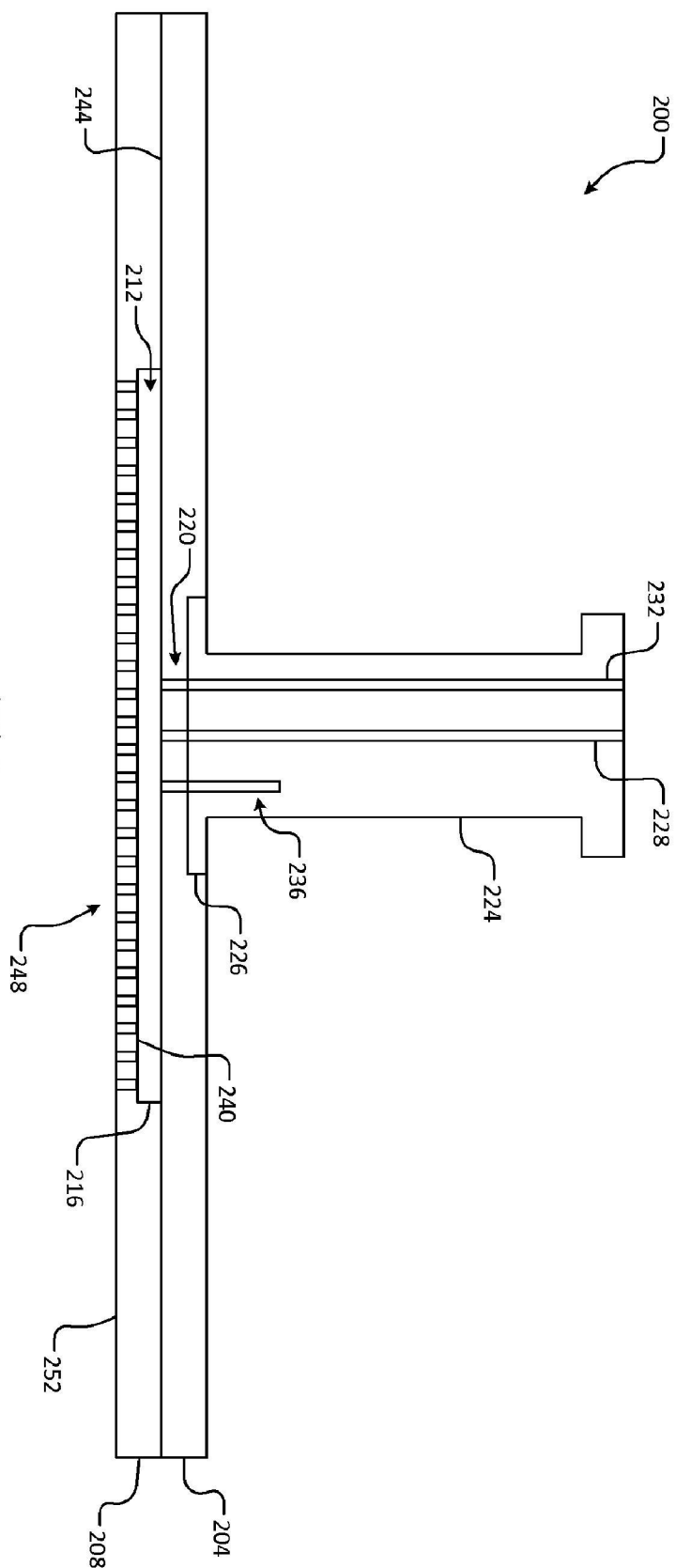


圖 1



2

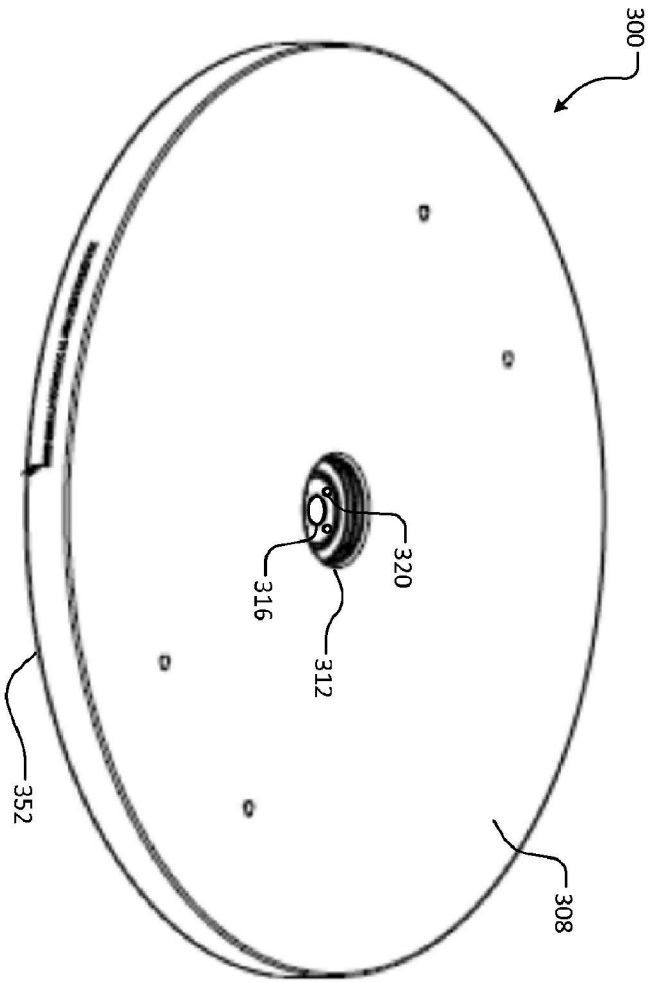


圖 3A

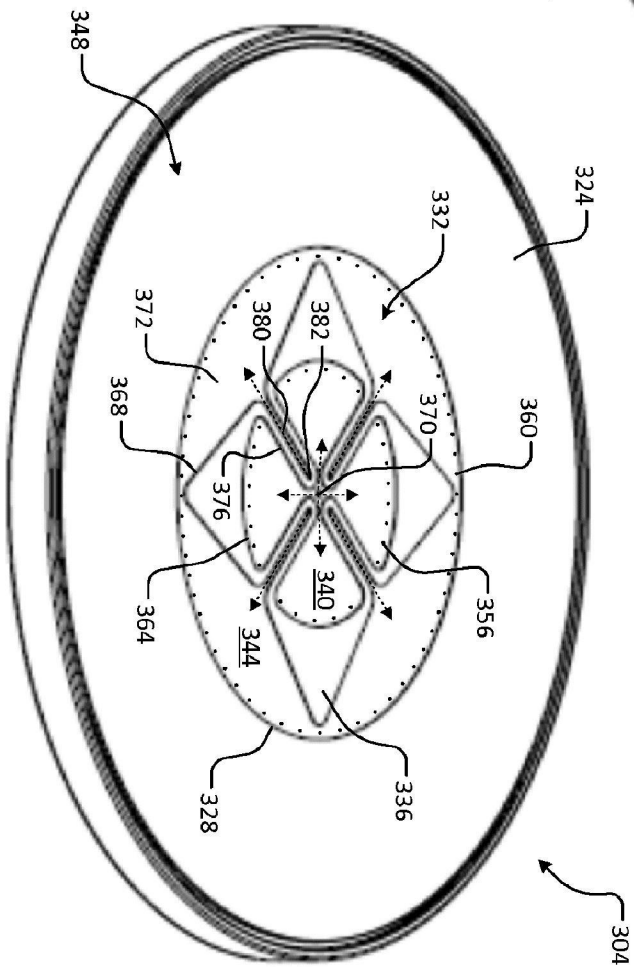


圖 3B

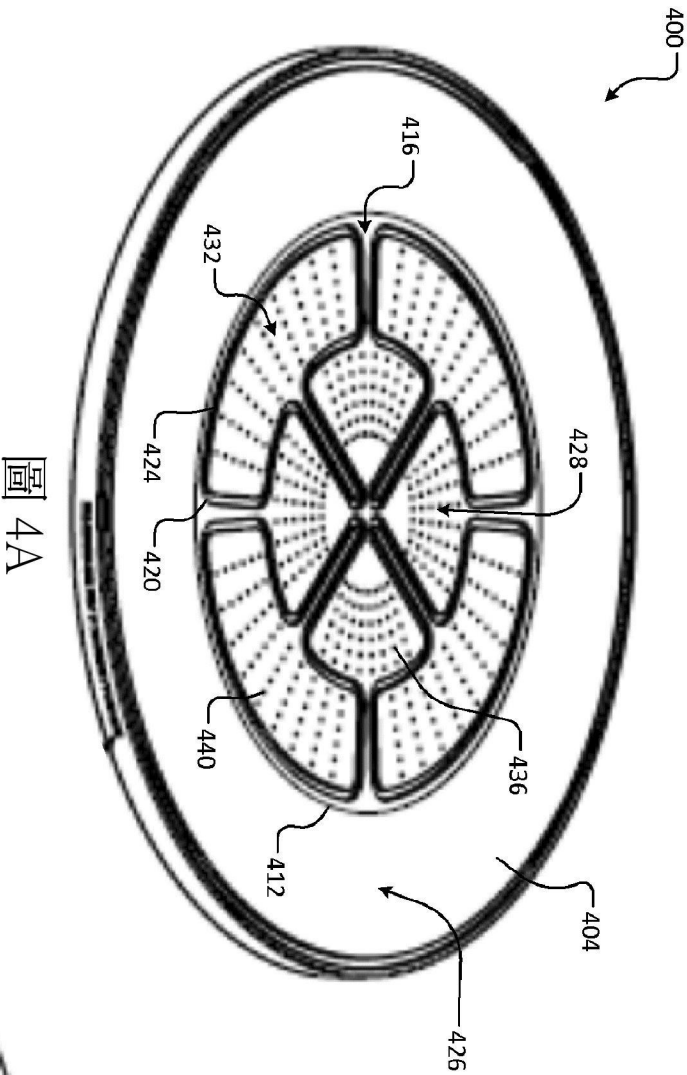


圖 4A

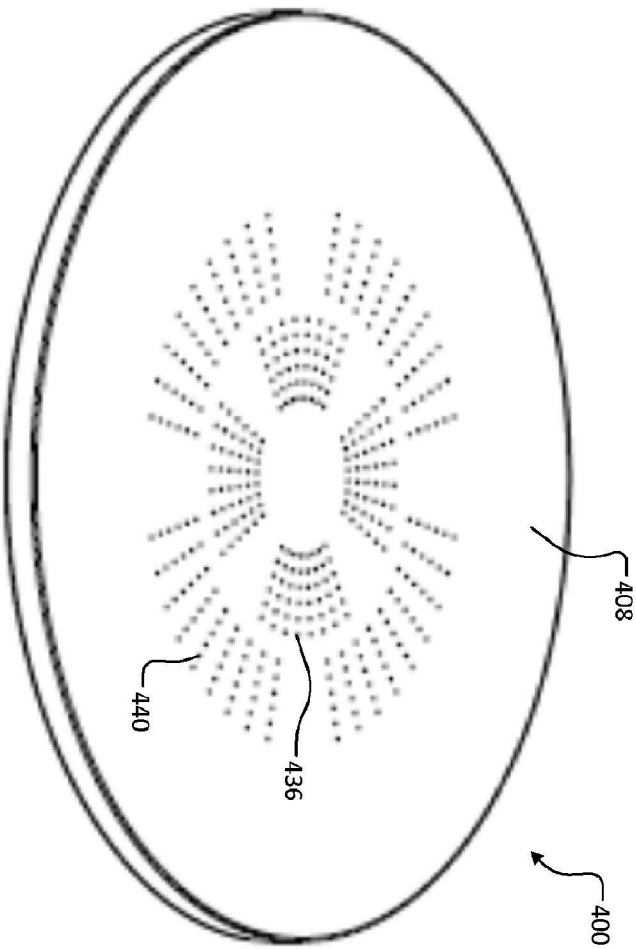


圖 4B